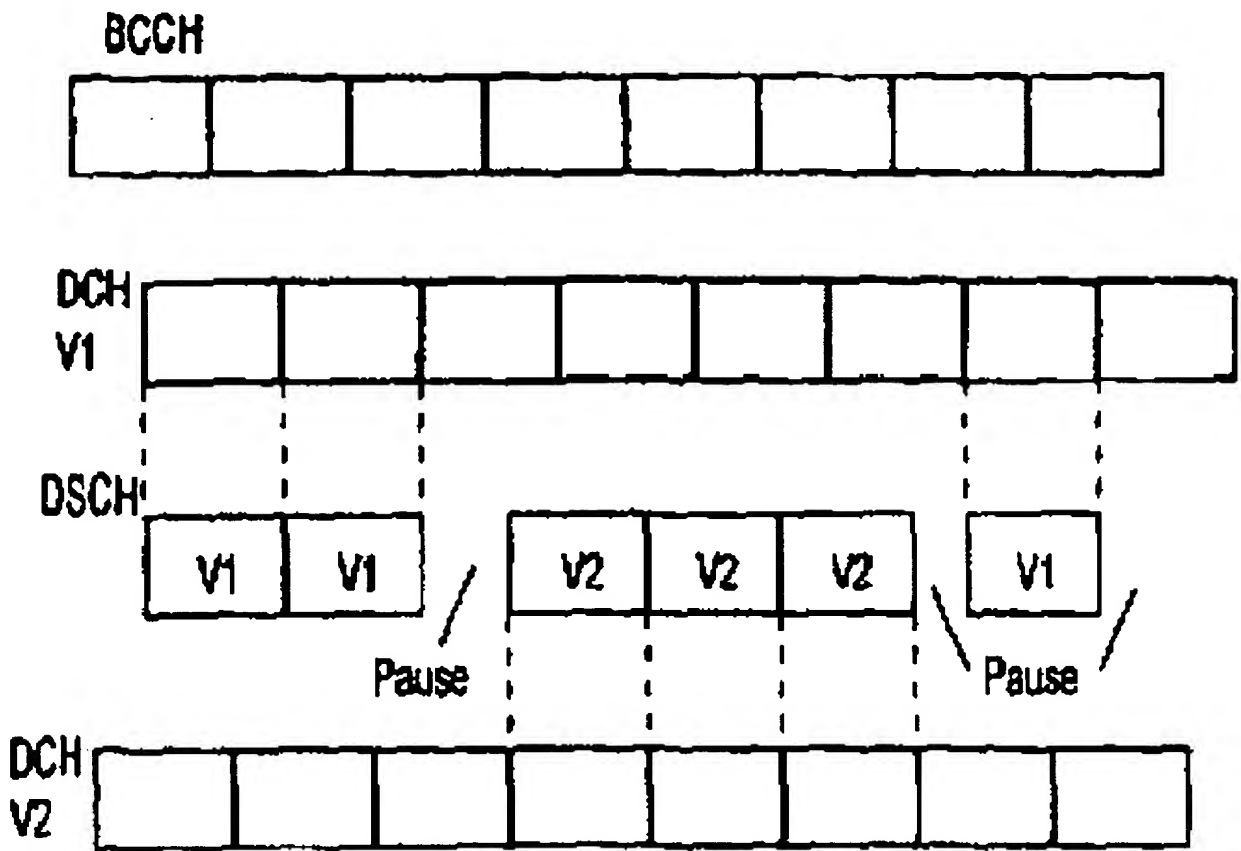


AN: PAT 2000-413735
TI: Data transmission method for radio communication system synchronising shared channel, which is allocated to several connections is synchronised with dedicated channel
PN: DE19857041-A1
PD: 15.06.2000
AB: The method involves distinguishing channels (DCH, DSCH) by the individual spread code in a broadband frequency band. Dedicated channels (DCH) allocated to different connections (V1, V2) are not synchronised. At least one shared channel (DSCH) is allocated to several connections for consecutive usage. The shared channel is synchronised with a dedicated channel allocated to a connection. Data (data) are transmitted for the connection in the dedicated channel and in the shared channel.; USE - Especially for UMTS. ADVANTAGE - Provides similar transmission quality and flexibility when using shared channels as when only dedicated channels are used.
PA: (SIEI) SIEMENS AG;
IN: BENZ M; KLEIN A; KOEHN R; RAAF B; SOMMER V;
FA: DE19857041-A1 15.06.2000; AU200025326-A 26.06.2000; WO200035206-A2 15.06.2000;
CO: AT; AU; BE; CH; CN; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LU; MC; NL; PT; SE; US; WO;
DN: AU; CN; US;
DR: AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LU; MC; NL; PT; SE;
IC: H04B-007/005; H04B-007/216; H04B-007/26; H04Q-007/00; H04Q-007/38;
MC: W01-B05A; W01-B05A1A; W02-C03B1D; W02-C03C; W02-C03C1; W02-C03E; W02-K05;
DC: W01; W02;
FN: 2000413735.gif
PR: DE1057041 10.12.1998;
FP: 15.06.2000
UP: 18.09.2000

...is Page Blank (uspto)



This Page Blank (uspto)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 57 041 A 1

51 Int. Cl. 7:
H 04 B 7/005
H 04 B 7/216
H 04 B 7/26
H 04 Q 7/38

21 Aktenzeichen: 198 57 041.4
22 Anmeldetag: 10. 12. 1998
43 Offenlegungstag: 15. 6. 2000

9895905 DE

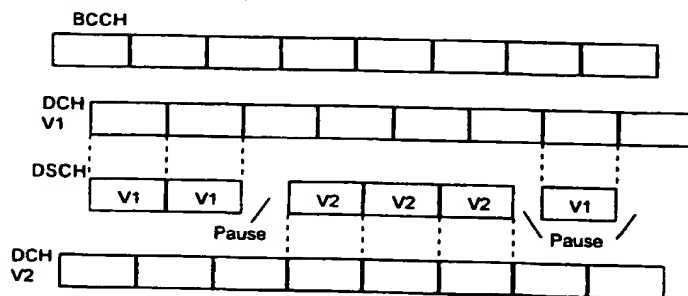
71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Sommer, Volker, Dr.-Ing., 13503 Berlin, DE; Köhn,
Reinhard, 14197 Berlin, DE; Benz, Michael,
Dipl.-Ing., 13629 Berlin, DE; Klein, Anja, Dr.-Ing.,
10709 Berlin, DE; Raaf, Bernhard, 81475 München,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur Datenübertragung in einem Funk-Kommunikationssystem

57 Die Erfindung beruht auf der Idee, die feste Zeitlage eines gemeinsamen Kanals aufzugeben und stattdessen den gemeinsamen Kanal zeitlich synchron zu den dedizierten Kanälen derjenigen Verbindung zu übertragen, dem der gemeinsame Kanal momentan zugeordnet ist. Ein besonderer Vorteil dieser besonders in der Abwärtsrichtung von UMTS-Funk-Kommunikationssystem einzusetzenden Lösung besteht darin, daß für die zeitgleich mit den Daten des dedizierten Kanals gesendeten Daten des gemeinsamen Kanals insbesondere Soft-Combining durchgeführt und damit dieselbe Übertragungsqualität wie bei der ausschließlichen Nutzung von dedizierten Kanälen garantiert werden kann.



DE 198 57 041 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung in einem Funk-Kommunikationssystem, in dem dedizierte und gemeinsame Kanäle für Verbindungen parallel existieren.

In Funk-Kommunikationssystemen werden Daten mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS-Mobilfunksystem (universal system for mobile communications) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen, wobei die Bandbreite eines Kanals 5 MHz beträgt.

Bei dem für den FDD-Modus (FDD frequency division duplex) für das UMTS-Mobilfunksystem gewählten Breitband-CDMA System tritt beim Senden von der Basisstation zur Teilnehmerstation in Abwärtsrichtung (Downlink) das Problem auf, daß die Anzahl der gleichzeitig zu nutzbaren orthogonalen Spreizcodes limitiert und hierdurch die Unterstützung variabler Datenraten erschwert ist. So ist es bei höheren Verkehrsdichten im System nicht möglich, allen Teilnehmerstationen so viele dedizierte, d. h. ausschließlich von der Teilnehmerstation genutzte, Kanäle (DCH) zuzuordnen, wie diese bei Übertragung mit ihrer jeweils höchsten Datenrate benötigen.

Deshalb werden in Abwärtsrichtung gemeinsame Kanäle, sogenannte "Shared Channel" (DSCH downlink shared channel) definiert, siehe dazu ETSI SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 559/98, vom 9. November 1998. Die gemeinsamen Kanäle werden innerhalb des breitbandigen Frequenzbandes durch Spreizcodes gebildet, die temporär verschiedenen Verbindungen bzw. Teilnehmerstationen für jeweils die Dauer eines oder mehrerer Rahmen zugeordnet werden. Gemeinsame Kanäle stellen jedoch nur eine Notlösung dar, um in Abwärtsrichtung mit einer begrenzten Anzahl von Kanälen auszukommen.

Aus ETSI SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 559/98, vom 9. November 1998, ist dazu bekannt, daß die gemeinsamen Kanäle zeitlich synchron zum Organisationskanal BCCH übertragen werden (siehe auch Fig. 2). Der Organisationskanal hat im Funk-Kommunikationssystem eine Zeitlage, die jeder Teilnehmerstation bekannt ist.

Hierbei entsteht jedoch in einem nicht-synchronen Funk-Kommunikationssystem (z. B. UMTS FDD-Modus) das Problem, daß gemeinsame Kanäle nur mit erheblichem Aufwand für eine Kombination mit Daten anderer Kanäle oder anderer Basisstationen (z. B. sogenanntes Soft-Combining) genutzt werden können, da die zeitliche Abweichung zwischen einem dedizierten Kanal und den gemeinsamen Kanälen, die ggf. von verschiedenen Basisstationen gesendet würden, berücksichtigt werden muß, was einen erhöhten Verarbeitungsaufwand und eine zusätzliche Zwischenspeicherung erfordert.

Deshalb können nach dem Stand der Technik nur zeitunkritische Dienste (Non-Real Time NRT) in gemeinsamen Kanälen übertragen werden, für die mittels eines Wiederholungsmechanismus (ARQ automatic repeat request) die schlechtere Übertragungsqualität auf der Funkschnittstelle ausgeglichen wird.

Diese Lösung weist aber zwei Nachteile auf. Einerseits kann es bei der Vergabe von Spreizcodes und damit von Ka-

nälen zu Engpässen kommen, wenn in einer Zelle hochrartige Dienste mit Echtzeitanforderung übertragen werden sollen, für die dann ggf. zu wenig dedizierte Kanäle zur Verfügung stehen. Andererseits verhindert dieser Ansatz, daß für sämtliche Dienste ein einheitliches und flexibles Multiplexverfahren angewandt werden kann, das eine optimale Spreizkodenutzung garantiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem anzugeben, die bei der Nutzung von gemeinsamen Kanälen eine ähnliche Übertragungsqualität und Flexibilität wie bei der ausschließlichen Nutzung von dedizierten Kanälen gewährleisten. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung beruht auf der Idee, die feste Zeitlage eines gemeinsamen Kanals aufzugeben und stattdessen den gemeinsamen Kanal zeitlich synchron zu den dedizierten Kanälen derjenigen Verbindung zu übertragen, der der gemeinsame Kanal momentan zugeordnet ist. Gegenüber einer unsynchronisierten Lösung oder anderweitig synchronisierten gemeinsamen Kanälen scheint das erfinderische Verfahren umständlich zu sein und Übertragungskapazität zu opfern.

Der besonderer Vorteil des erfinderischen Verfahrens besteht jedoch darin, daß für die zeitgleich mit den Daten des dedizierten Kanals gesendeten Daten des gemeinsamen Kanals insbesondere Soft-Combining durchgeführt und damit dieselbe Übertragungsqualität wie bei der ausschließlichen Nutzung von dedizierten Kanälen garantiert werden kann, was wiederum ein einheitliches Multiplexverfahren ermöglicht. Dieser Mechanismus kann damit für alle Dienste genutzt werden.

Auch eine Übergabeprozedur einer Verbindung zwischen zwei Basisstationen mit zwischenzeitlicher Versorgung der Teilnehmerstation durch beide Basisstationen (Soft Handover) wird erleichtert. Bei einem Soft Handover können auch Daten gemeinsamer Kanäle der zwei Basisstationen kombiniert werden, da auch diese gemeinsamen Kanäle nunmehr miteinander synchronisiert sind.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bedeutet dies, daß nach jeder geänderten Zuteilung eines gemeinsamen Kanals dieser nach Beendigung des jeweils letzten Rahmenintervalls solange nicht gesendet wird, bis die Rahmensynchronisation mit der neuen Verbindung wieder erreicht wird. Bei einer gleichmäßigen Verteilung der Zeitlagen aller Verbindungen, geht hierbei im Mittel bei jedem Umschalten eines gemeinsamen Kanals dessen Kapazität für eine halbe Rahmendauer verloren. Da allerdings während dieser Zeit auch keine störende Interferenz erzeugt wird, ist diese Reduzierung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazität akzeptabel.

Eine Anwendung findet das erfinderische Verfahren insbesondere in der Abwärtsrichtung von Funk-Kommunikationssystemen, z. B. UMTS, da hierbei das Konzept der gemeinsamen Kanäle zur Beseitigung des Engpasses an zur Verfügung stehenden Spreizcodes besondere Vorteile hat.

Durch die Nutzung von gemeinsamen Kanälen kann für jede Verbindung eine hohe maximale Übertragungskapazität allokiert werden. Die hierbei auftretenden Abhängigkeiten der möglichen Datenraten zwischen den Verbindungen fallen um so weniger ins Gewicht, je mehr Verbindungen beteiligt sind und gemeinsame Kanäle zur Verfügung stehen. Durch die zusätzlich mögliche Zuordnung gleicher Dienstkombinationen auf verschiedene gemeinsame Kanäle mit jeweils eindeutigem TFCI-Wert (TFCI transport format combination identifier) kann eine sehr hohe Flexibilität erreicht werden.

Die gemeinsamen Kanäle werden nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bevorzugt für Verbindungen mit hoher maximaler Datenrate oder hoher Datenrattendynamik zugeteilt. Niedriggradige Dienstkombinationen werden hingegen ausschließlich mittels dedizierter Kanäle übertragen. Damit werden die gemeinsamen Kanäle als gemeinsamer Ressourcenpool für sich schnell ändernde Verkehrsspitzen genutzt. Es ist möglich, gemeinsame Kanäle verbindungsorientiert und dynamisch zuzuteilen, abhängig von der aktuellen Anzahl belegter Kanäle.

Wird die Zuteilung eines gemeinsamen Kanals mittels einer In-Band-Signalisierung über die Datenrate angezeigt, so ist es vorteilhaft, daß eine Beziehung zwischen zugewiesener Datenrate und zu benutzenden gemeinsamen Kanälen beim Verbindungsaufbau oder in einem getrennten Kanal verbindungsbegleitend vereinbart wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Funk-Kommunikationssystems,

Fig. 2 eine Datenübertragung mit gemeinsamen Kanälen nach dem Stand der Technik, und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Datenübertragung mit gemeinsamen Kanälen.

Das in Fig. 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Funk-Kommunikationssystems besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zur Steuerung der Übertragungsressourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RM4 ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS.

Eine Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung zu Teilnehmerstationen, z. B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle gebildet. In Fig. 1 sind Verbindungen zur Übertragung von Nutzinformationen zwischen einer Basisstation BS und Mobilstationen MS über die Funkschnittstelle dargestellt. Die Funkschnittstelle wird durch sich anhand von individuellen Spreizcodes unterscheidender Kanäle in einem breitbandigen Frequenzband, z. B. 5 MHz, gebildet, wobei unterschiedlichen Verbindungen V1, V2, V3 zugeteilte dedizierte Kanäle DCH nicht synchronisiert sind (siehe Fig. 2 und 3).

Für eine Verbindung V1 werden Daten von beispielsweise drei Diensten S (S1, S2, S3) in einem oder mehreren physikalischen Kanälen Phy CH und Signalisierungsinformationen, z. B. die zugeteilten funktechnischen Ressourcen für eine Verbindung V1, in einem verbindungsbegleitenden Kontrollkanal FACH (Forward link Access CHannel) übertragen.

Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß.

Im Funk-Kommunikationssystem nach Fig. 1 sind sowohl in den Basisstationen BS als auch den Mobilstationen MS Übertragungsmittel vorgesehen. Die Übertragungsmittel (Sende-, Empfangs- und Signalverarbeitungseinrichtungen) der Basisstation BS und der Teilnehmerstation MS kommunizieren miteinander. Die Übertragungsmittel dienen der Übertragung von Daten einer Kombination mehrerer

Dienste S über die aktuell verfügbaren physikalischen Kanäle Phy CH.

Die physikalischen Kanäle Phy CH können als dedizierte Kanäle DCH, d. h. von einer Verbindung exklusiv genutzt, oder als gemeinsame Kanäle DSCH, d. h. abwechselnd von unterschiedlichen Verbindungen V1, V2 genutzt, ausgebildet sein. Es ist also zu unterscheiden zwischen von mehreren Diensten S1, S2, S3 einer Verbindung V1 gemeinsam genutzten physikalischen Kanälen Phy CH und gemeinsamen Kanälen DSCH, die mehreren Verbindungen V1, V2 zugeteilt sind, jedoch während einer Zeitspanne nur einer der Verbindungen V1 oder V2 zur Benutzung zugeteilt wird. Die Änderung der Zuteilung eines gemeinsamen Kanals DSCH ist ohne zusätzlichen Signalisierungsaufwand sehr schnell von Rahmen zu Rahmen möglich. Durch die zeitlich aufeinanderfolgenden Nutzung eines gemeinsamen Kanals DSCH von unterschiedlichen Verbindungen kann insbesondere der hohen Datenrate und hohen Dynamik der Datenrate mancher Verbindungen V1, V2 gut entsprochen werden. Die Daten data für eine Verbindung V1 werden sowohl im dedizierten Kanal DCH als auch im gemeinsamen Kanal DSCH übertragen.

Die Signalisierungsmittel bestimmen TFCI-Werte zu den ausgewählten Kombinationen von Transportformaten TF für die Dienste S1, S2, S3 und führen eine In-band-Signalisierung der Transportformate TF durch. In dem getrennten Kanal FACH wird die Abbildungsvorschrift von TFCI-Wert zu Kombination von Transportformaten TF und benutzten Kanälen DCH, DSCH signalisiert.

Die Synchronisationsmitteln in der Basisstation BS dienen dem Synchronisieren des gemeinsamen Kanals DSCH mit dem einer Verbindung V1 zugeteilten dedizierten Kanal DCH. Ändert sich die Zuteilung, so wird die Synchronisation angepaßt. Solange die neue Synchronisation noch nicht hergestellt ist, wird nicht gesendet.

Mittel zur Kanalzuteilung sind in der Einrichtung RNM zur Steuerung der Übertragungsressourcen realisiert, die gemeinsame Kanäle DSCH mehreren Verbindungen V1, V2 zur zeitlich aufeinanderfolgenden Nutzung und dedizierte Kanäle DCH Verbindungen V1, V2 exklusiv zuteilen.

Zur Verdeutlichung der zeitlichen Synchronisation von gemeinsamen Kanälen DSCH dienen die Fig. 2 und 3, in denen die bisherige und die neue Lösung gegenübergestellt werden.

Die erste Zeile der Fig. 2 und 3 stellt ausschnittsweise mehrere Rahmenintervalle eines Organisationskanals BCCH dar, an den in Fig. 2 nach dem Stand der Technik sämtliche gemeinsamen Kanäle DSCH starr gekoppelt sind. Der gemeinsame Kanal DSCH wird während der ersten beiden Rahmen der Verbindung V1 und anschließend für die Zeitdauer von drei Rahmen der Verbindung V2 zugeordnet. Während des folgenden Rahmens wird dieser gemeinsame Kanal DSCH nicht benutzt. Danach wird der gemeinsame Kanal DSCH wiederum mit Daten für Verbindung V1 für die Dauer eines Rahmens belegt, worauf wiederum eine Pause folgt.

Nach Fig. 3 erfolgt die erfindungsgemäße Synchronisation des gemeinsamen Kanals DSCH auf den jeweiligen dedizierten Kanal DCH der Verbindung V1, der der gemeinsame Kanal DSCH momentan zugeteilt ist. Beim Umschalten von einer Verbindung V1 auf die andere Verbindung V2 tritt jeweils eine zusätzliche Pause auf, um die zeitliche Synchronisation mit dem neuen dedizierten Kanal DCH zu ermöglichen. Die Länge der Pause hängt vom Versatz der Rahmensynchronisation zwischen den dedizierten Kanälen DCH ab. In der Pause wird nicht gesendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und Teilnehmerstationen eines Funk-Kommunikationssystems, bei dem

- in einem breitbandigen Frequenzband sich Kanäle (DCH, DSCH, FACH) anhand individueller Spreizcodes unterscheiden, wobei unterschiedlichen Verbindungen (V1, V2) zugeteilte dedizierte Kanäle (DCH) nicht synchronisiert sind,
- zumindest ein gemeinsamer Kanal (DSCH) mehreren Verbindungen (V1, V2) zur zeitlich aufeinanderfolgenden Nutzung zugeteilt wird,
- dieser gemeinsame Kanal (DSCH) mit dem einer Verbindung (V1) zugeteilten dedizierten Kanal (DCH) synchronisiert wird, und
- Daten (data) für der Verbindung (V1) sowohl im dedizierten Kanal (DCH) als auch im gemeinsamen Kanal (DSCH) übertragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem nach jeder Zuteilung eines gemeinsamen Kanals (DSCH) an eine Verbindung (V2) eine erneute Synchronisation auf den dedizierten Kanal (DCH) dieser Verbindung (V2) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Synchronisation eine Rahmensynchronisation ist.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem für die im dedizierten und im gemeinsamen Kanal (DCH, DSCH) einer Verbindung (V1) übertragenen Daten (data) empfangsseitig eine Kombination mehrerer Signale zur Erzielung einer besseren Empfangsqualität durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Datenübertragung in Abwärtsrichtung von der Basisstation (BS) zu den Teilnehmerstationen (MS) erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine möglichst große Anzahl von Kanälen als gemeinsame Kanäle (DSCH) zugeteilt wird, wobei zumindest ein Kanal (DCH) pro Verbindung (V1, V2) exklusiv zugeteilt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem gemeinsame Kanäle (DSCH) bevorzugt für Verbindungen (V1) mit hoher maximaler Datenrate oder hoher Datenratendynamik zugeteilt werden.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem bei einer Teilmenge der Datenraten für eine Verbindung (V1) mittels einer In-Band-Signalisierung mehrere Kombinationen von Kanälen (DCH, DSCH) auswählbar sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem eine Beziehung zwischen zugewiesener Datenrate und zu benutzenden gemeinsamen Kanälen (DSCH) beim Verbindungsaufbau vereinbart wird.

10. Funk-Kommunikationssystem zur Datenübertragung über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und Teilnehmerstationen (MS),

- wobei die Funkschnittstelle durch sich anhand von individuellen Spreizcodes unterscheidender Kanäle (DCH, DSCH, FACH) in einem breitbandigen Frequenzband gebildet wird,
- wobei unterschiedlichen Verbindungen (V1, V2) zugeteilte dedizierte Kanäle (DCH) nicht synchronisiert sind,

mit Mitteln zur Kanalzuteilung, die zumindest einen gemeinsamen Kanal (DSCH) mehreren Verbindungen (V1, V2) zur zeitlich aufeinanderfolgenden Nutzung

zuteilen,
mit Übertragungsmitteln zum Übertragen von Daten (data) für eine Verbindung (V1) sowohl im dedizierten Kanal (DCH) als auch im gemeinsamen Kanal (DSCH),
mit Synchronisationsmitteln zum Synchronisieren des gemeinsamen Kanals (DSCH) mit dem einer Verbindung (V1) zugeteilten dedizierten Kanal (DCH).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

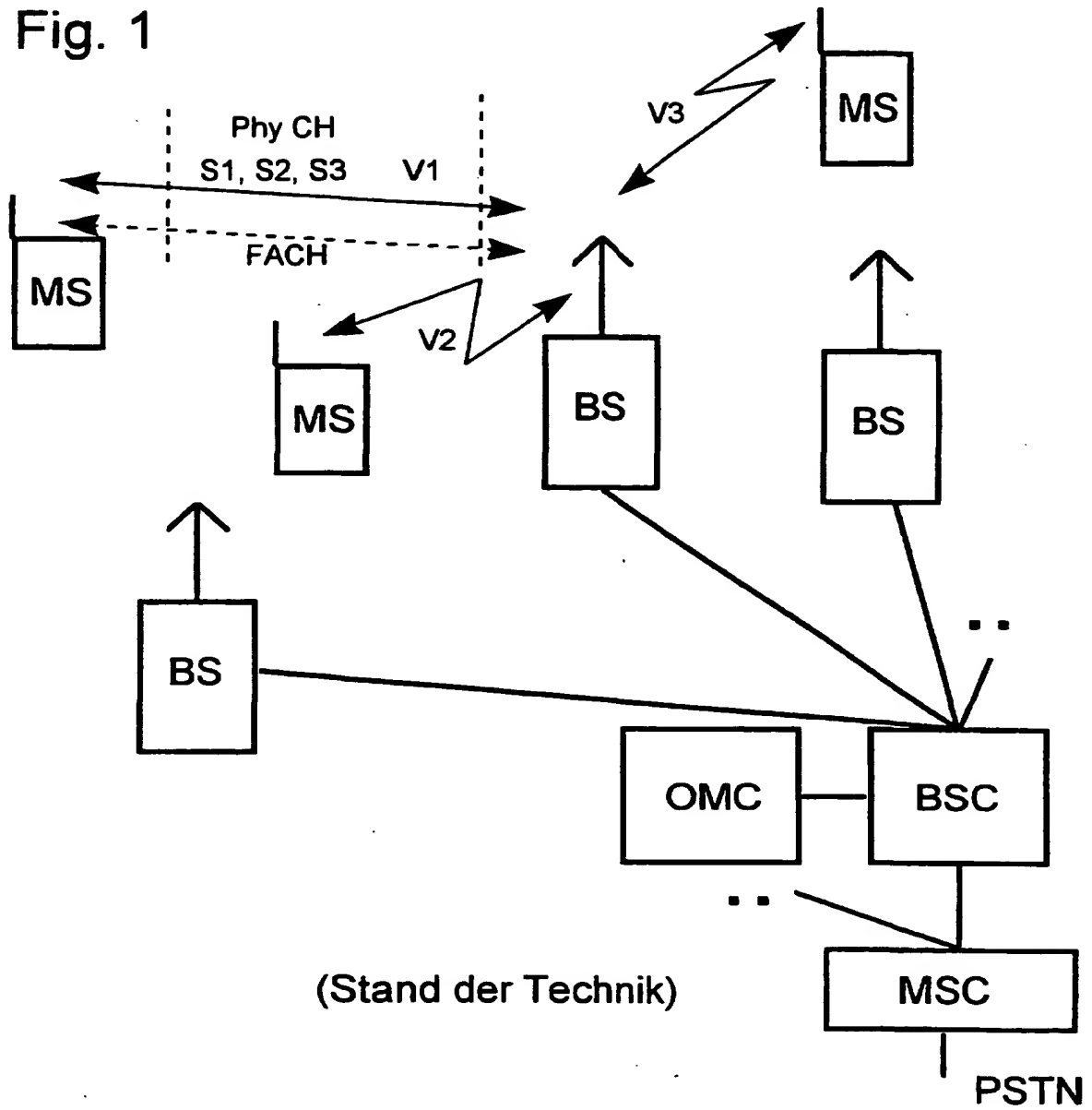


Fig. 2

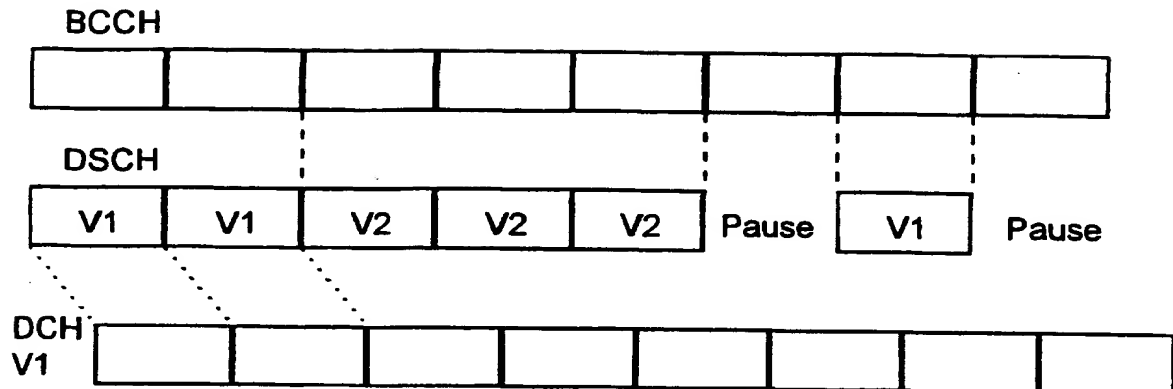


Fig. 3

